

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001074173 A

(43) Date of publication of application: 23.03.01

(51) Int. Cl. F16L 9/02
 B21C 1/22
 B21D 22/28
 B21D 26/02
 G03G 5/10
 G03G 15/20
 G03G 21/00
 // B21D 39/08

(21) Application number: 11248698

(71) Applicant: DYMCO:KK

(22) Date of filing: 02.09.99

(72) Inventor: SAKUMA MASARU

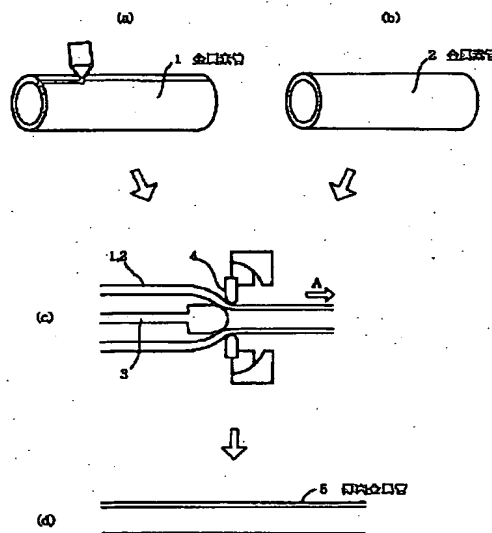
(54) METALLIC HOLLOW CYLINDRICAL BODY AND MANUFACTURE THEREOF

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize the device and reduce the weight of it, and save energy by reducing the installation space in the direction of heights of respective cylindrical rolls such as a photosensitive body-drum, a fixing roll in an electrophotographic copying machine, a printer, etc.

SOLUTION: Cylindrical raw metallic pipes 1, 2 are formed. The pipe shown in the drawing (a) is a welded pipe rough pipe (welded joint-cylindrical body), and the pipe shown in (b) is a seamless pipe rough pipe. After an inner die 3 of a drawing machine is inserted into the insides of the metallic pipes 1, 2, and an outer die 4 is arranged outside, the pipes are drawn in the direction of an arrow A to form thin-walled metallic pipes 5 of nearly 0.03 to 0.15 mm thick.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-74173
(P2001-74173A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 1 6 L 9/02		F 1 6 L 9/02	2 H 0 3 3
B 2 1 C 1/22		B 2 1 C 1/22	Z 2 H 0 3 5
B 2 1 D 22/28		B 2 1 D 22/28	A 2 H 0 6 8
	26/02		C 3 H 1 1 1
G 0 3 G 5/10		G 0 3 G 5/10	B 4 E 0 9 6
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-248698

(22)出願日 平成11年9月2日(1999.9.2)

(71)出願人 599124426

株式会社ディムコ

神奈川県横浜市西区北幸2-10-27 東武

立野ビル

(72)発明者 佐久間 優

神奈川県横浜市西区北幸2-10-27 東武

立野ビル株式会社ディムコ内

(74)代理人 100066061

弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

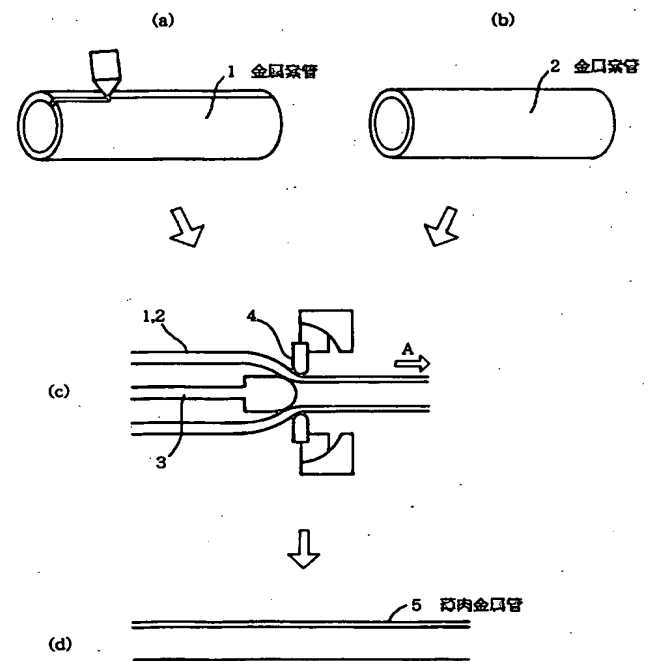
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属製中空筒状体及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電子写真方式の複写機やプリンタ等において、感光体ドラムや定着器などの各円筒ロールの高さ方向の設置スペースを小さくし、装置の小型化及び軽量化を図ることができるようにし、また省エネルギー化を図る。

【解決手段】 図1の(a)、(b)に示すような円筒状の金属素管1、2を形成する。(a)に示すものは溶接パイプ素管(溶接継手円筒体)、(b)に示すものはシームレスパイプ素管となっている。そして、図1の(c)に示すように、引抜き加工機の内型3を金属素管1、2の内部に挿入し、外側に外型4を配置し、矢印A方向に引抜き加工して、図1の(d)に示す厚さ略0.03~0.15mmの薄肉金属管5を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製の中空筒状体であって、略0.03～0.15mmの厚さにその厚さ方向にフレキシブルに形成したことを特徴とする金属製中空筒状体。

【請求項2】 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、円筒状の金属素管を形成し、該金属素管を引抜き加工して略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにしたことを特徴とする金属製中空筒状体の製造方法。

【請求項3】 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、平板状の金属板をプレス加工により深絞りしてカップ素管を形成し、該カップ素管をしごき加工して略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにしたことを特徴とする金属製中空筒状体の製造方法。

【請求項4】 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、円筒状の金属素管を形成し、該金属素管を内部から液圧を加えて拡管処理し、略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにしたことを特徴とする金属製中空筒状体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金属製のフレキシブルな極薄ベルトやスリーブ、特に複写機やプリンタ等の感光体ドラム、定着器などに用いて好適な金属製中空筒状体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子写真方式の複写機やプリンタ等においては、感光体ドラムを画像信号により露光し、現像機にてトナー像を形成し、この感光体ドラムに形成されたトナー像を記録紙に転写し、更に定着器により熱定着して出力するようにしている。そして、このような画像形成プロセスでは、上記の感光体ドラムや定着ローラ、加圧ローラなど、様々なロール部材が使用されている。通常、このロール部材は、円筒状あるいは円柱状に形成されており、モータにより駆動されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のような従来のロール部材は円筒状若しくは円柱状であり、特に高さ方向の設置スペースが大きく、このため装置の小型化及び軽量化を図ることができないという問題点があった。

【0004】 本発明は、設置スペースが小さく、装置の小型化及び軽量化を図ることができ、また省エネルギー化を図ることが可能な金属製中空筒状体及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る金属製中空筒状体及びその製造方法は、次のように構成したものである。

【0006】 (1) 金属製の中空筒状体であって、略0.03～0.15mmの厚さにその厚さ方向にフレキシブルに形成した。

【0007】 (2) 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、円筒状の金属素管を形成し、該金属素管を引抜き加工して略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにした。

【0008】 (3) 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、平板状の金属板をプレス加工により深絞りしてカップ素管を形成し、該カップ素管をしごき加工して略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにした。

【0009】 (4) 金属製の厚さ方向にフレキシブルな中空筒状体の製造方法であって、円筒状の金属素管を形成し、該金属素管を内部から液圧を加えて拡管処理し、略0.03～0.15mmの厚さに形成するようにした。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施例を図面について説明する。

【0011】 本発明に係る金属製中空筒状体は、複写機等でベルトやスリーブとして使用されるものであり、塑性加工により略0.03～0.15mmの厚さにその厚さ方向にフレキシブルに形成されている。

【0012】 上記のベルトやスリーブとしての材質は、SUS(301, 302, 303, 304, 304L, 305, 310, 316, 316L, 631, 430, 420, 630, XM7)、Ni、Ni合金、Ti、Ti合金、タンタル、モリブデン、ハステロイ、パーマロイ、マルエージング鋼、Al、Al合金、Cu、Cu合金、Fe(ブリキ, STKM)などが好ましいが、塑性加工可能な金属材料であれば用いることができるが、この中でも特にSUS(304, 316L)、Ti合金、Al合金、Cu合金、Feが望ましい。

【0013】 図1は本発明の第1の実施例を示す図であり、上記構成の金属製中空筒状体の製造過程を示している。

【0014】 まず、図1の(a)、(b)に示す円筒状の金属素管1, 2を形成する。(a)に示すものは溶接パイプ素管(溶接継手円筒体)、(b)に示すものはシームレスパイプ素管となっている。そして、図1の(c)に示すように、引抜き加工機の内型3を金属素管1, 2の内部に挿入し、外側に外型4を配置し、矢印A方向に引抜き加工して、図1の(d)に示す厚さ略0.03～0.15mmの薄肉金属管5を形成する。このとき、金属素管1, 2の肉厚は薄肉化され、溶接ビードの凹凸も解消され、均一化される。

【0015】 このようにして形成された薄肉金属管5は、厚さ方向にフレキシブルで、形状が均一であり、疲れ強さが大で、回転方向にフレキシブルな円筒となる。したがって、これを複写機やプリンタの感光体ドラムや

定着器に用いた場合、ベルト状にして使用できるので、設置スペースを小さくすることができ、高さ方向のダウンサイジングが可能となり、装置の小型化及び軽量化を図ることができる。

【0016】更に、定着器の熱定着ローラにあつては、金属ベルトの薄肉化によりウォームアップタイムの短縮が可能で、省エネルギー化及び高速化を図ることができる。また、熱定着部分（ニップ領域）を広げることができるので、画質も安定する。

【0017】図2は本発明の第2の実施例を示す図であり、図1と同様上述の筒状体の製造過程を示している。

【0018】まず、図2の（a）に示すように、平板状の金属板11を深絞り機の内型12と外型13でプレス加工して深絞りを行い、図2の（b）に示すカップ素管14を形成する。そして、図2の（c）に示すように、しごき加工機の内型15をカップ素管14の内部に嵌め込み、外型16を外部に配置し、矢印B方法にしごき加工して図2の（d）に示す薄肉金属管17を形成する。その際、1段階ないし2段階で深絞りしたカップ素管14を2～3段階でしごき加工することにより、薄肉化を図ることができる。

【0019】このようにして形成された薄肉金属管17も、上記第1の実施例で得られたものと同様、フレキシブルなベルト及びスリーブとして使用することができ、同様の機能を果たすことができる。

【0020】なお、本実施例において、深絞りした上記の底付きのカップ素管14若しくは底なしのカップ素管を所謂へら絞り加工して薄肉金属管17を形成するようにしても良い。この場合、回転する内型と回転するへら部材によりカップ素管の薄肉化を図ることになる。

【0021】図3は本発明の第3の実施例を示す図であり、図1、図2と同様上述の筒状体の製造過程を示している。

【0022】まず、図1の（a）、（b）に示すものと同様の円筒状の金属素管21を形成し、これを図3の（a）に示すように、バルジ拡張加工機の成型型22の内部に挿入し、金属素管21の内部に液体23を入れる。そして、図3の（b）に示すように、液体23を矢印C-C'方向から圧縮し、金属素管21の内部から液圧を加えて拡張処理を行い、図3の（c）に示す薄肉金属管24を形成する。

【0023】このようにして形成された薄肉金属管24も、上記第1の実施例及び第2の実施例で得られたものと同様、フレキシブルなベルトやスリーブとして使用でき、同様の作用効果を得ることができる。

【0024】図4は、上述の各実施例で形成された薄肉金属管の使用例を示す図である。図示のように、従来では厚肉の円筒管として使用していたものを、薄肉の材質で高さ方向の寸法を小さくして使用することができ、薄型化、省スペース化を図ることができる。

【0025】また、薄肉化により例えば複写機の定着器に用いた場合など、ウォームアップ時間も短くなり、省エネルギー化及びコストダウンを図ることができる。

【0026】以上、本発明の各実施例について述べたが、本発明の中空筒状体は例えばベルトとして不可欠な次のような要素を満たすものである。

【0027】①ベルトが回転する際に、ローラや摺動ガイド等に巻き付くことにより発生する繰返し曲げ応力（ σ_b ）に耐える特性を維持している。

【0028】②ベルトにテンションを与えた際に発生する引張りの応力（ σ_t ）に耐える特性を維持している。

【0029】③ベルト蛇行走行防止のためのクラウンブリー（太鼓型ブリー）に巻き付く際に発生する、ベルト幅方向に曲げられる応力（ σ_u ）に耐える特性を維持している。

【0030】また、ベルト方式としての有効な設計のポイントは、ベルトにかかる各応力を、そのベルト材質が持つ疲労強度以内に抑えることであり、以下の式で表される。

$$\begin{aligned} \text{【0031】 } \sigma_{\max} (\text{総合応力}) &= \sigma_b (\text{曲げ応力}) \\ &+ \sigma_t (\text{引張応力}) + \sigma_u (\text{付加応力}) \\ \sigma_f (\text{疲労強度}) &> \sigma_{\max} (\text{総合応力}) \end{aligned}$$

上記中空筒状体の引張強度、硬さ及び疲れ強さは各製造方法における引抜加工率、しごき加工率、拡張加工率に左右され、30%の加工率をとると、例えばSUS304の場合、素材強度は350HV程度、引張強度は1050N/mm²程度となり、総合応力Sが60Kg f/mm²の条件下において繰返し数10⁷回転程度の必要強度が維持できる。

【0032】図5及び図6は上記の加工率による疲労試験データを示す図であり、図5の（a）は圧延率とHV硬度の関係、同図の（b）は圧延率と引張強度の関係を示し、また図6は加工の繰返し数Nと総合応力Sの関係を示すS-N曲線となっている。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、円筒ローラをベルトやスリーブとして使用でき、設置スペースが小さくなり、装置の小型化及び軽量化を図ることができるという効果がある。

【0034】また、薄肉化によりウォームアップ時間が短くなり、省エネルギー化及びコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を示す図

【図2】 本発明の第2の実施例を示す図

【図3】 本発明の第3の実施例を示す図

【図4】 薄肉金属管の使用例を示す説明図

【図5】 加工率による疲労試験データを示す図

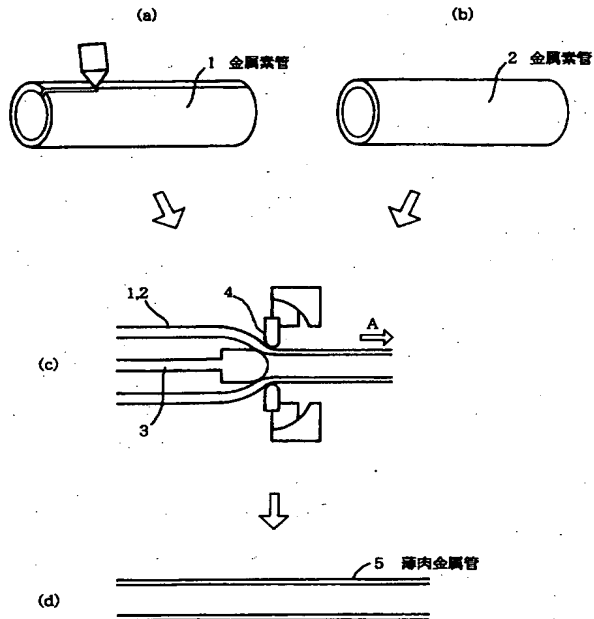
【図6】 加工率による疲労試験データを示す図

【符号の説明】

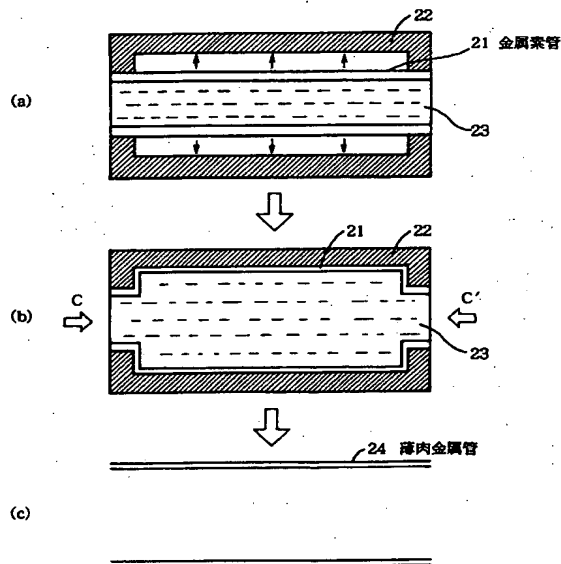
5

- 1 金属素管
- 2 金属素管
- 3 内型
- 4 外型
- 5 薄肉金属管
- 11 金属板
- 14 カップ素管

【図1】



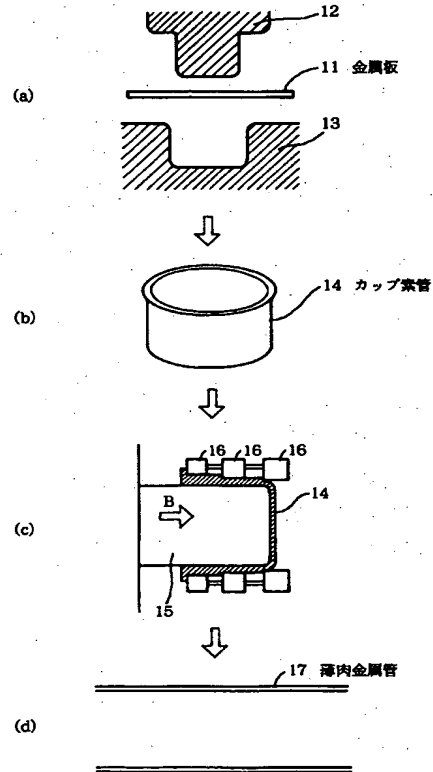
【図3】



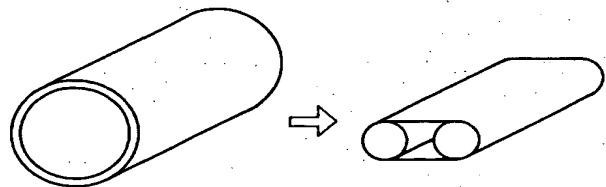
6

- 15 内型
- 16 外型
- 17 薄肉金属管
- 21 金属素管
- 22 成型型
- 23 液体
- 24 薄肉金属管

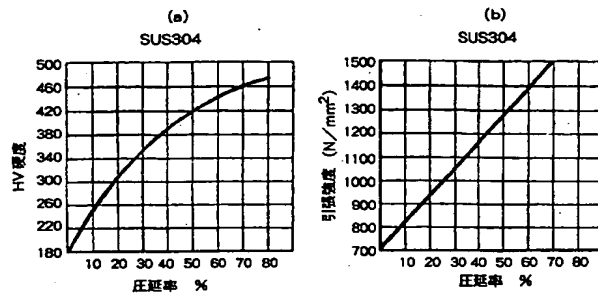
【図2】



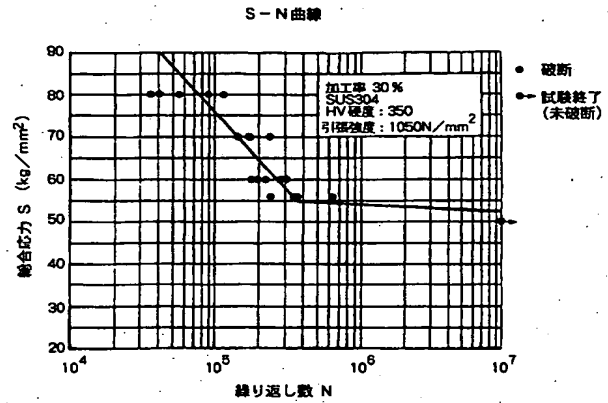
【図4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーム (参考)

G 0 3 G 15/20

1 0 3

G 0 3 G 15/20

1 0 3

21/00

3 5 0

21/00

3 5 0

// B 2 1 D 39/08

B 2 1 D 39/08

A

F ターム (参考) 2H033 AA21 AA31 BB13 BB26

2H035 CB02

2H068 AA52 AA54 AA55 CA29 CA32

CA43 CA48 DA72 EA07

3H111 AA03 BA02 BA03 BA04 BA05

BA34 CB02 CB14 CB29 DB19

EA09 EA10 EA13

4E096 EA02 EA03 EA04 EA05 EA06

EA07 FA21 GA02 GA03 GA13

HA16 HA17 KA01 KA10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-074173

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

F16L 9/02
 B21C 1/22
 B21D 22/28
 B21D 26/02
 G03G 5/10
 G03G 15/20
 G03G 21/00
 // B21D 39/08

(21)Application number : 11-248698

(71)Applicant : DYMCO:KK

(22)Date of filing : 02.09.1999

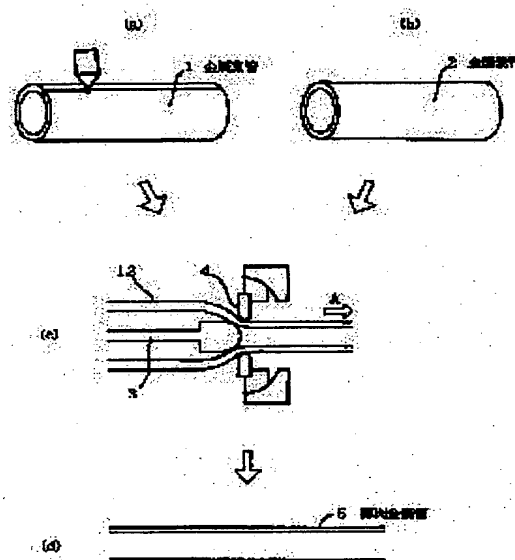
(72)Inventor : SAKUMA MASARU

(54) METALLIC HOLLOW CYLINDRICAL BODY AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize the device and reduce the weight of it, and save energy by reducing the installation space in the direction of heights of respective cylindrical rolls such as a photosensitive body-drum, a fixing roll in an electrophotographic copying machine, a printer, etc.

SOLUTION: Cylindrical raw metallic pipes 1, 2 are formed. The pipe shown in the drawing (a) is a welded pipe rough pipe (welded joint-cylindrical body), and the pipe shown in (b) is a seamless pipe rough pipe. After an inner die 3 of a drawing machine is inserted into the insides of the metallic pipes 1, 2, and an outer die 4 is arranged outside, the pipes are drawn in the direction of an arrow A to form thin-walled metallic pipes 5 of nearly 0.03 to 0.15 mm thick.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A metal hollow tube-like object which is a metal hollow tube-like object and is characterized by forming in the thickness direction flexibly at thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[Claim 2] A manufacture method of a metal hollow tube-like object characterized by being the manufacture method of a flexible hollow tube-like object, having formed a cylinder-like metal element tube in the metal thickness direction, carrying out the drawing of this metal element tube, and making it form in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[Claim 3] A manufacture method of a metal hollow tube-like object which is the manufacture method of a hollow tube-like object flexible in the metal thickness direction, carries out deep drawing of the plate-like metal plate by press working of sheet metal, and is characterized by having formed a cup element tube, ironing this cup element tube and making it form in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[Claim 4] A manufacture method of a metal hollow tube-like object characterized by being the manufacture method of a flexible hollow tube-like object, having formed a cylinder-like metal element tube in the metal thickness direction, applying and carrying out expansion processing of the interior to the fluid pressure, and forming this metal element tube in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is used for photo conductor drums, such as a flexible metal ultra-thin belt and a metal flexible sleeve especially a copying machine, and a printer, a fixing assembly, etc., and relates to a suitable metal hollow tube-like object and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] The toner image which exposed the photo conductor drum with the picture signal, formed the toner image with the developing machine, and was formed in this photo conductor drum is imprinted on the recording paper, and he carries out heat fixing by the fixing assembly further, and is trying to output in a copying machine, a printer, etc. of an electrophotography method. And in such an image formation process, various roll members, such as the above-mentioned photo conductor drum, and a fixing roller, a pressurization roller, are used. Usually, this roll member is formed cylindrical or in the shape of a cylinder, and is driven by the motor.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the above conventional roll members had the trouble that it was cylindrical or cylindrical, the installation space of the height direction was especially large, and a miniaturization and lightweight-izing of equipment could not be attained for this reason.

[0004] This invention aims at offering the metal hollow tube-like object which an installation space is small, and a miniaturization and lightweight-izing of equipment can be attained, and can attain energy saving, and its manufacture method.

[0005]

[Means for Solving the Problem] A metal hollow tube-like object concerning this invention and its manufacture method are constituted as follows.

[0006] (1) It is a metal hollow tube-like object, and formed in the thickness direction flexibly at thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[0007] (2) A cylinder-like metal element tube was formed, and the drawing of this metal element tube is carried out, and it was made by the manufacture method of a hollow tube-like object flexible in the metal thickness direction, and to form in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[0008] (3) Deep drawing of the plate-like metal plate was carried out by press working of sheet metal, and a cup element tube was formed, and this cup element tube is ironed and it was made by the manufacture method of a hollow tube-like object flexible in the metal thickness direction, and to form in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[0009] (4) It is the manufacture method of a hollow tube-like object flexible in the metal thickness direction, and a cylinder-like metal element tube was formed, expansion processing of the interior to the fluid pressure is applied and carried out, and this metal element tube was formed in thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained about a drawing.

[0011] The metal hollow tube-like object concerning this invention is used as a belt or a sleeve with a copying machine etc., and is flexibly formed in the thickness direction of plastic working at the thickness of 0.03-0.15mm of abbreviation.

[0012] The quality of the material as an above-mentioned belt and an above-mentioned sleeve SUS (301, 302, 303, 304, 304L, 305, 310, 316, 316L, 631, 430, 420, 630, XM7), Although it can use if it is the metallic material in which plastic working is possible, although nickel, nickel alloy, Ti, Ti alloy, a tantalum, molybdenum, Hastelloy, a permalloy, a maraging steel, aluminum, aluminum alloy, Cu, Cu alloy, Fe (a tin plate, STKM), etc. are desirable Also

especially in this, SUS (304,316L), Ti alloy, aluminum alloy, Cu alloy, and Fe are desirable.

[0013] Drawing 1 is drawing showing the 1st example of this invention, and shows the manufacture process of the metal hollow tube-like object of the above-mentioned configuration.

[0014] First, the metal element tubes 1 and 2 of the shape of a cylinder shown in (a) of drawing 1 and (b) are formed. What is shown in (a) indicates it in a welding pipe element tube (welded joint cylinder object) and (b) as the seamless pipe element tube. And as shown in (c) of drawing 1, a mold 3 is inserted in the interior of the metal element tubes 1 and 2 among drawing machines, a dies body 4 is arranged outside, a drawing is carried out in the direction of arrow head A, and the light-gage metallic conduit 5 of 0.03-0.15mm of thickness abbreviation shown in (d) of drawing 1 is formed. At this time, the thinning of the thickness of the metal element tubes 1 and 2 is carried out, the irregularity of a weld bead is also canceled and it is equalized.

[0015] Thus, the formed light-gage metallic conduit 5 is flexible in the thickness direction, a configuration is uniform, and fatigue strength is size and serves as a flexible cylinder in a hand of cut. Therefore, since it can be used by making it the shape of a belt when this is used for the photo conductor drum and fixing assembly of a copying machine or a printer, an installation space can be made small, downsizing of the height direction is attained, and a miniaturization and lightweight-izing of equipment can be attained.

[0016] Furthermore, if it is in the heat fixing roller of a fixing assembly, by the thinning of a metal belt, compaction of a warm uptime is possible and energy saving and improvement in the speed can be attained. Moreover, since a heat fixing portion (nip field) can be extended, image quality is also stabilized.

[0017] Drawing 2 is drawing showing the 2nd example of this invention, and shows the manufacture process of an above-mentioned tube-like object like drawing 1.

[0018] First, as shown in (a) of drawing 2, press working of sheet metal of the plate-like metal plate 11 is carried out by the mold 12 and the dies body 13 among deep-drawing machines, deep drawing is performed, and the cup element tube 14 shown in (b) of drawing 2 is formed. And as shown in (c) of drawing 2, a mold 15 is inserted in the interior of the cup element tube 14 among ironing machines, a dies body 16 is arranged outside, and the light-gage metallic conduit 17 which it irons to the arrow head B method, and is shown in (d) of drawing 2 is formed. Thinning can be attained by ironing the cup element tube 14 which carried out deep drawing in one step thru/or two steps in 2-3 steps in that case.

[0019] Thus, the formed light-gage metallic conduit 17 can also be used as a flexible belt and a sleeve, and can achieve the same function. [as well as what was obtained in the 1st example of the above]

[0020] in addition, the cup element tube 14 of the above-mentioned bottoming which carried out deep drawing in this example or a cup element tube without a bottom -- being the so-called -- spinning processing is carried out and you may make it form the light-gage metallic conduit 17 in this case, the knife which rotates with a mold while rotating -- the thinning of a cup element tube will be attained by the member.

[0021] Drawing 3 is drawing showing the 3rd example of this invention, and shows the manufacture process of an above-mentioned tube-like object like drawing 1 and drawing 2.

[0022] First, the metal element tube 21 of the shape of same cylinder as what is shown in (a) of drawing 1 and (b) is formed, this is inserted in the interior of the die 22 of a blister expansion processing machine as shown in (a) of drawing 3, and a liquid 23 is put into the interior of the metal element tube 21. And as shown in (b) of drawing 3, a liquid 23 is compressed from arrow head C-C', fluid pressure is applied from the interior of the metal element tube 21, expansion processing is performed, and the light-gage metallic conduit 24 shown in (c) of drawing 3 is formed.

[0023] Thus, the formed light-gage metallic conduit 24 can also be used as a flexible belt or a sleeve, and can acquire the same operation effect. [as well as what was obtained in the 1st example of the above and the 2nd example]

[0024] Drawing 4 is drawing showing the example of use of the light-gage metallic conduit formed in each above-mentioned example. Like illustration, by the former, what was being used as a heavy-gage cylinder pipe can be used for the size of the height direction with the quality of the material of thin meat, making it small, and thin-shape-izing and space-saving-ization can be attained.

[0025] Moreover, when it uses for the fixing assembly of a copying machine by thinning, warm-up time also becomes short and can aim at energy saving and a cost cut.

[0026] As mentioned above, although each example of this invention was described, the hollow tube-like object of this invention fills the indispensable following elements as a belt.

[0027] ** In case a belt rotates, the property of bearing the repeat bending stress (mhob) generated by coiling around a roller, a sliding guide, etc. is maintained.

[0028] ** The property of bearing the stress (mhot) of the tension generated when a tension is given to a belt is maintained.

[0029] ** The property of bearing the stress (mhou) bent crosswise [belt] generated in case it coils around the crown

face pulley for belt meandering transit prevention (drum mold pulley) is maintained.

[0030] Moreover, the point of effective layout as a belt method is stopping within the fatigue strength in which the belt quality of the material's has each stress concerning a belt, and is expressed with the following formulas.

[0031] $m_{\text{hmax}}(\text{combined stress}) = m_{\text{hob}}(\text{bending stress}) + m_{\text{hot}}(\text{tensile stress}) + m_{\text{hou}}(\text{addition stress})$

$m_{\text{hof}}(\text{fatigue strength}) > m_{\text{hmax}}(\text{combined stress})$

If the tensile strength, hardness, and fatigue strength of the above-mentioned hollow tube-like object are influenced by the drawing-out working ratio in each manufacture method, the rate of ironing, and expansion working ratio and 30% of working ratio is taken. For example, in the case of SUS304, material reinforcement is a 350HV degree and tensile strength is 2 1050Ns/mm. It becomes a degree and combined stress S is 2 60 Kgf(s)/mm. It sets under a condition and they are 107 repeats. The necessity reinforcement of a rotation degree is maintainable.

[0032] Drawing 5 and drawing 6 are drawings showing the fatigue test data based on the above-mentioned working ratio, in (a) of drawing 5, (b) of the relation between reduction of sectional area and HV degree of hardness and this drawing indicates the relation of tensile strength to be reduction of sectional area, and drawing 6 serves as an S N curve which shows the number N of repeats of processing, and the relation of combined stress S.

[0033]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, a cylinder roll can be used as a belt or a sleeve, an installation space becomes small, and it is effective in the ability to attain a miniaturization and lightweightizing of equipment.

[0034] Moreover, warm-up time becomes short by thinning, and energy saving and a cost cut can be aimed at.

[Translation done.]

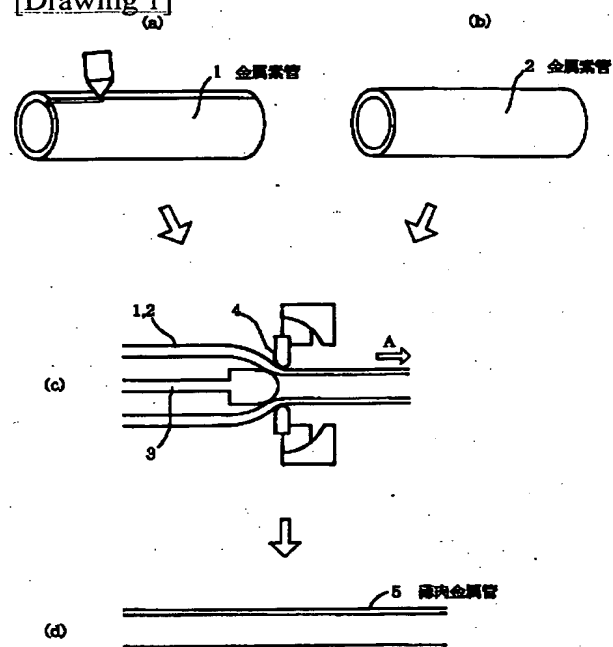
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

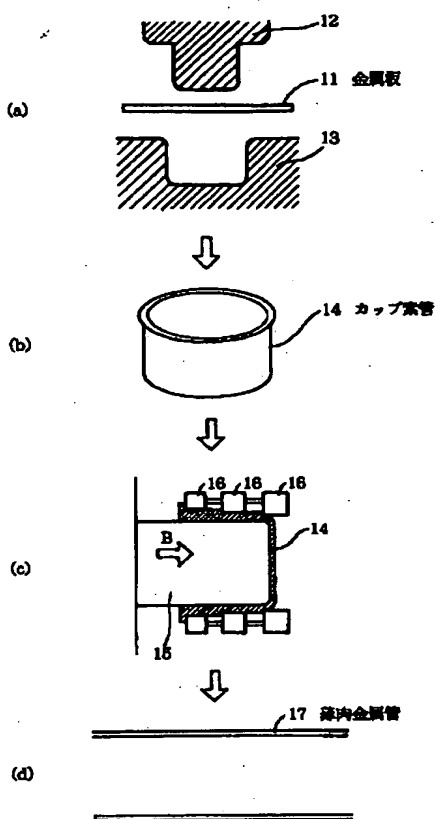
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

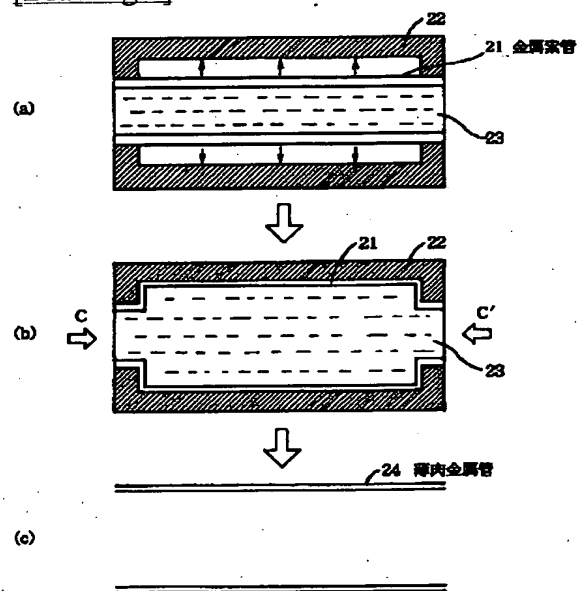
[Drawing 1]



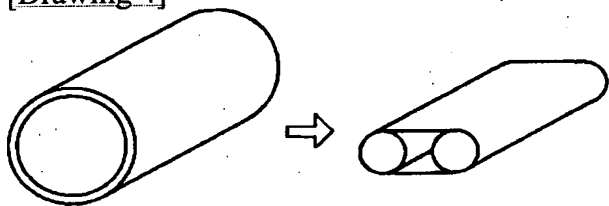
[Drawing 2]



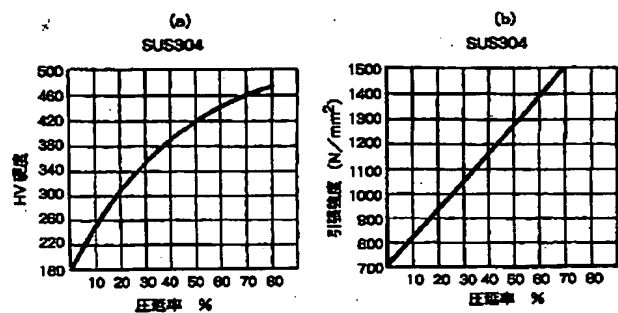
[Drawing 3]



[Drawing 4]

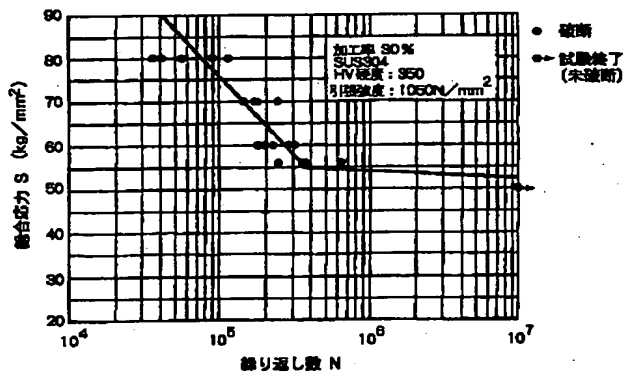


[Drawing 5]



[Drawing 6]

S-N曲線



[Translation done.]